

## 令和 8 年度日本海ブロック 魚種・系群別資源評価会議 議事録

### マダラ本州日本海北部系群研究機関会議併催

日 時：令和 8 年 8 月 31 日（月）09:00～ 17:00

9 月 1 日（火）09:00～ 12:00

場 所：ガレツソホール（コープシティ花園 4 階）

新潟市中央区花園 1-2-2 TEL：025-248-7511

および Teams によるオンライン会議

参加機関：26 機関

参加者数：90 名（有識者 3 名を含む）

#### 【会議概要】

水産研究・教育機構（以下、水研機構）の資源評価担当者（以下、担当者）より、令和 8 年度における 1) ズワイガニ日本海系群（A 海域）、ズワイガニ日本海系群（B 海域）およびマダラ本州日本海北部系群の資源評価結果の提案を行った。水産機構の担当者が説明した令和 8 年度の資源評価報告書案に関し、有識者および事業参画機関（以下、JV 機関）と質疑を行った。質疑の結果、今回資源評価報告書として提案したズワイガニ 2 系群およびマダラ本州日本海北部系群の資源評価報告書案は承認された。また、マダラ本州日本海北部系群の管理基準値の見直し案に関しても承認された。なお、マダラ本州日本海北部系群に関しては、管理基準値の見直しに合わせて資源評価の集計を暦年集計から漁期年集計への変更があり、資源評価方法の変更に関する議論や近年の資源減少に関する質疑が行われた。会議における質疑内容は以下の通りであった。

#### 【質疑内容】

##### ズワイガニ日本海系群 A 海域

有識者：あまり質問がないようなので聞きたいのですが。資源評価モデルのプロセス誤差はどこにどういう形で入っているのですか。

担当者：ありがとうございます。プロセス誤差は、なんちゃって状態空間モデル。どういうふうに言ったら良いかわからないですけど、トロール調査の観測のところにかかっているような感じですかね。

有識者：観察誤差ではなくて、プロセス誤差で入っているんですか。

担当者：プロセス誤差…過程誤差ですよね。実際の値自体になっていますね。なので、プロセス誤差はかかっていないです。

有識者：傾向のある残差を改善する部分っていうのは、そういうもの導入を考慮しているという、そういう理解であっていますかね。

担当者：まさにその通りです。遷移率にプロセス誤差を入れてランダムウォークにしようと思っていたのですけれど、それがうまく収束しない。そういうジレンマに陥ってしまって、制約をなるべくきつくして入れるという、今、色々とテストしているところです。

有識者：なるほど。そのあたりに時系列の層化みたいなのも入れる予定ですか。

担当者：そうですね。どういう形にしようかと思っていて、少なくともランダムウォークを1階差分で入れてしまうと発散してどうにもならなくなるので、2階差分にしてみたりとか、1ステップに制約を入れるような形にしたりとかで、何とか縛らないといけないと思っているところです。

有識者：年齢別に入れるのか？

担当者：そうですね。例えば出漁日数や網数が漁績でわかっているので、そういった情報を入れてもいいのかなとは思っていますが、そこまで行き着いてない状況です。多分、調査だけだと情報がまだ少なくて、例えば沖底の標準化 CPUE や DeLury 方法的なものを入れてやった方が良いのかなというアイデアもあります。

有識者：その時に齢期別に誤差を見えていますけど、コホート別みたいな形で見ることにはできないですかね。今の残差の偏りが、コホート単位で効いているか、いろいろな観点でも見てみると良いのではないかなと。それで、どっちに方が入れるべきか、というのも考えられるかなって。これは、将来に対する意見です。

担当者：ありがとうございます。コホート別に残差見るのは、やってみようかなと思います。かなり良いアイデアかなと思って、今理解しました。それは実際やってみようと思います。

有識者：以上です。

座 長：ありがとうございます。他に何かコメント等ありますでしょうか

有識者：ご説明ありがとうございます。質問ではなくて、ほぼ感想なのですが、ズワイガニの生活史と漁業を巧みにモデリングされて、かつモデルが不必要に硬くならないように、しっかり状態空間モデルとして構築されていて。ご本人は謙遜して「なんちゃって」とおっしゃっているのですが、全然そんなことはないと思います。モデルが複雑になって推定が難しくなるのを、ベイズ法を用いて、観測誤差と仮定誤差をうまく識別して、かつ、推定結果の科学的な確実性も明確に表示されています。さらに、レトロ解析など、スタンダードな診断手順も踏まれていて、とても感銘いたしました。お疲れ様です。漁業漁獲量の不確実性を考慮するところも、もちろん大切だと思うのですが、その不確実性の資源評価結果への伝播というのは、多分 VPA ほどではないと思いますので、まあ、おそらく大きな問題ではないのではないかな、というのが個人的な印象であります。

一点、再生産関係の推定のところでは、国内の資源評価の通常のアプローチを取られていて、親魚量と加入量で、加入量の不確実性だけを考慮して回帰分析的な方法で

推定をされていると思うのですが、担当者の回帰式だと親魚量も加入量もしっかりと不確実性が評価できますので、縦軸、横軸の不確実性を考慮した再生産関係の推定ができると思います。今後、おそらく論文化されると思うんですけども、そういう形で結果を表示していただけると、さらにブラッシュアップといいますか、クオリティが高まると思います。以上、感想でした。

担当者：ありがとうございます。モデルの中に再生関係のパラメータ推定も組み込んでも確かに面白いかなと思います。これも、かなり前向きというか、ぜひやってみようと思います。ありがとうございます。

座 長：他にありますでしょうか。よろしかったですかね。今回、色々と有識者の先生方からコメントいただきましたが、これらにつきましては今後のモデルの改良に向けてのコメントということで、評価内容につきましては特に問題ないかなと思っております。他に意見がないようでしたら、承認の方に移りたいと思います。今回、担当者が紹介しましたが、報告書の方は事前に皆さんに回覧させていただきました。このズワイガニ日本海系群 A 海域の報告書につきましては、承認させていただければと思いますが、異論はないでしょうか。はい、ありがとうございます。

大事なのは、これからきっちり漁業の方にうまく反映できるかということとしますので、そちらの方も皆さんご協力いただければと思います。引き続きよろしくお願い致します。ありがとうございます。

#### ズワイガニ日本海系群 B 海域

座 長：説明ありがとうございます。かご調査結果をもとに資源量を推定していますが、今年も特異的な多獲点の扱いが問題となりました。事前検討会では、昨年までと同様、800 個体以上採集された定点は除いて資源量を計算するという方針となりました。その点も含めて、コメントはありますでしょうか。個人的にはメスが著しく減少している点が気になっています。2025 年漁期のメスガニの漁獲量は多かったが、漁獲終了後に行われた調査では、メスが少なかったです。

担当者：私もメスの減少が一番気になっています。メスの減少には海域差が認められていて、新潟沖では減少傾向は明瞭ではありあませんが、男鹿南海域では急激な減少傾向を示しています。この海域差を生じさせたメカニズムが気になります。男鹿南海域は山形沖にあたるが、雌ガニの漁獲を自主規制するなど、保守的な管理が行われています。このような海域でも、メスガニの減少傾向が認められたため、今後の動向が危惧されます。

有識者：2 点質問したい。一つ目、採集効率が一定という仮定に問題がないかということと密度やサイズに依存しないかという点が気になりましたが、いかがでしょうか。

担当者：採集効率に関しては、正直なところ、先行研究の引用によって対応しています。ご指摘の通り、その妥当性の検証を行うことは重要と考えています。採集効率を少し

変えるだけで、推定資源量は大きく変わります。問題意識はあるが、かご調査の採集効率を精度良く推定する方法、適切な調査デザインの検討が必要で、ここ数年試行錯誤しているところです。

有識者：引用されている海外の文献ではどういう調査をして採集効率を導き出したのでしょうか。

担当者：かご調査とトロール調査を並行して推定していたと思う（発言者補足：別途推定した資源量推定結果（分布密度）と、カニかご漁業の CPUE から、カニかごの採集効率を推定している）。

有識者：採集効率に対する密度やサイズの影響はなかったという判断だったのか。

担当者：議論の内容はうろ覚えだが、比較的単純な仮定に基づいて結論が導かれていたように記憶しています。相当古い文献なので、現在の統計手法を用いて解析すれば、違った数字が得られる可能性もあります。

有識者：調査内容と解析方法の両方が大切だと思うが、実施にあたってはコストの面もあるので、総合的に検討いただければと考えます。2 点目はカニ山に関して、高密度の定点のデータをどのように取り扱ったかを丁寧に説明いただきたい。その定点の周辺で、広範囲にわたって高密度な状態が続いているのか、それとも局所的な現象なのかによって扱いが大きく変わると思う。仮に、ある程度広く高密度な状況が広がっているのであれば VAST などの空間モデルで対応可能かもしれない。逆に、超局所的で、そこを偶然調査したのであれば、ちょっと間違ったタイプのモデル、例えばポイントプロセスモデルとか、あるいは、ズワイガニ特有の【カニ山遭遇空間モデル】みたいなものを検討する必要があるかもしれない。この場合、とてもチャレンジングなテーマになる。長期的な目標として、調査スタイルも含めて検討が必要。カニ山が局所的なのか、あるいは準局所的なのかを判断するために、順応的にサンプリングしてみるとかという方法もあると思います。そういう作業に着手すると、時間もコストも掛かると想定され、単純な作業ではないと思うが、調査デザインも含めて検討いただきたい。

担当者：重要なお指摘ありがとうございます。かご調査の現状を伝えと、2 km の幹縄に 20 連結のかごを付けて敷設している。多獲点では、20 個のカゴのいずれも満遍なく沢山のズワイガニが入る。どれぐらいの面積を局所的と扱うかによるが、2 km の範囲では、少なくともかなりズワイガニが高密度で分布していただろうと捉えている。この状況をどうやってモデルに落とし込むかは、本当に難しい課題だと考えている。今後もしいろいろご指導いただきながら進めていきたいです。

座長：多獲点において、かご間の分散が大きければ、その分散を考慮した取り扱いも考えられるが、（生態学の多くの事例に反して）多獲点ではむしろ分散が小さくなっている。この現象をどのように扱うか、皆さんと共有しながらさらに良い方法を検討していきたい。空間的にかに山がどの程度広がっているか分かればいいが、かご調査

では、1 回沈めてそれを回収する作業に時間を要するため、複数回トライするのが難しい。補足だが、採集効率は現状、雄と雌で変えているが、以前は雌雄で同一値を使っていた。この時、雌の漁獲がかなり多くなって、雌は漁獲しすぎみたいな議論があった。その後、雄と雌のサイズが異なることから、採集効率（ $q$ ）を雌雄で変えるという調整を 10 年ぐらい前に行った。本系群の資源評価、検討すべき課題もあるが、現状ではベストを尽くしながらやってきた認識である。山形県の方とか特にありませんか。

参画機関：補足的に情報提供したい。かご調査結果を現場の漁業者にも説明しており、現場の方から「去年から自主規制もかけたのに、なんでメスガニがこんなに少ないのか」という意見があった。私も担当者と同じ疑問を抱えているところ。環境的な要因とかを検討していきたいと考えています。

座 長：情報提供、ありがとうございます。環境要因などを検討できれば、漁業者の理解も深まり、資源評価の信頼性も上がると考えます。その他、何かあるか。解析手法上の課題については、今後さらにさらに詰めていく必要があつて、VAST などの統計モデルの導入の検討に取り組むということで、なかなかハードルは高そうだが、次年度に向けて進めていきたい。評価報告書に関して、特に大きな修正点はないと思いますので、承認作業に入りたい。会場および Web から異論も無いようですので、以上をもって、本系群の評価は承認されたとさせていただきます。ありがとうございます。

#### マダラ日本海本州北部系群

座 長：まず、今回、評価方法を色々変えてしまったので一つ一つ確認する必要があると思います。今回の資源評価方法の変更、特に大きいのは漁期年に変更したこと、それによって最後のスライドが大事だと思いますが、その辺を確認したいと思います。まずそれでは、質問ということで、お願いします。

#### マダラ日本海本州北部系群（リッジ VPA に関する議論）

有識者：他の資源の時にもちょっと話したのですが。リッジ VPA の、リッジペナルティなんですけど。リッジ VPA のペナルティ項に  $F$  の値そのまま入れると、本来高い  $F$  であるものに、 $F$  を下げる強い効果があると思うんですよ。そうすると、真のモデルではおそらく高齢魚の方が  $F$  が高く、低年齢の方が  $F$  が低いというのが真実の状態であるにもかかわらず、高齢魚の  $F$  側が小さくなるような方向性でのペナルティがかかってしまうと思います。

担当者：はい。その通りだと思います。

有識者：そうすると、高齢魚の  $N$  を過大に推定していることになりませんか。

担当者：ちょっと今すぐにはイメージがつかないですね。ちょっと考えてもいいですか。

有識者：高齢魚側が小さく見積もられている傾向が高いということは、相対的に資源量  $N$  を過大に推定することになりますよね。

担当者：どうでしょう。ターミナル F をペナルティにしていますが、選択率自体は過去 3 年平均です。そこは変わらないという自分の理解で合っていますか。

有識者：選択率は固定にしてるんですか。過去 3 年平均で。

担当者：そうですね。過去 3 年の。あ、そうですね、リッジ VPA を使うシーンって、年齢別の F を、資源量指標値を複数使って推定する時に適用する例が多いので、多分、先生がご指摘されたんだと思うのですが、この魚種の場合、資源量指標値が一本で、ターミナル F の、要は VPA の右下部分っていうんですかね、最高齢部分しか推定していません。

有識者：なるほど。

担当者：で、他の年齢は過去 3 年平均の選択率からターミナル F を引き伸ばして出しています。ですので、F の偏り自体は多分起きてないと思います。

有識者：ああ、なるほど。そうすると、このリッジペナルティ自体は、その推定の F だけでいいんじゃないんですか。

担当者：推定するターミナル F だけでも、基本的には多分効果としては一緒だと思います。ですので、このシグマ部分がいないんですかね。ただ、この設定になるとは思うんですけども。関係される方、わかりますか。他の方が詳しい？

有識者：じゃあ、セレクトイビティの合計が 1 になってたら結局一緒なのか。

担当者：そうですね。いずれにしても、F が爆発するのを防ぐための、本当にヒューズとしてペナルティ項を入れているような感じで、実際ラムダも 0.01 という非常に低い値なので、ほぼ通常のチューニング VPA だと思っていただいて、差し支えない思っています。

有識者：ラムダの値自体はまあ小さいというのは。今度は尤度関数、尤度というか、えっと、残差の方の関数の、これは一本だけか。

担当者：はい。

有識者：ああ、だからまあ、そのまま相対値になってるのか。

担当者：そうですね。

有識者：年齢ごとの平均値からの残差で入ってるのと、結局一緒になるんですかね。

担当者：年齢別で平均値もどうですかね。多分、要はその、 $\lambda \Sigma 3 \sim 8$  のところの年齢別の F も入れるかというところですよ。

有識者：そうです。年齢別の F を年齢別の F の平均値からの残差の二乗にする方が自然な気がしたんですけど、特にこの魚種の場合、割と  $F_a$ 、年齢別の F の相対的な関係が割と安定しているので、各年齢の、特別に高齢魚の F が上がったことも理由としてあるのは分かっていますが、平均的にはまあ割と安定してるのかなと。で、目的としても各年齢ごとの F が平均値周辺にまあ、ばらつくように収めるのが目的ですよ。

担当者：ちょっと今のところは、自分はイメージがちょっとつかなかったですね。自分の理解では、リッジ VPA は今回みたいに、指標値が一本でターミナル F を推定する時

に、F が爆発するのを防ぐぐらいにしかイメージしてなかったもので、どうなんでしょう。おそらく複数の指標値を使った時には、先生のご指摘のように、ターミナル F の年齢別の局所的な発散みたいなのを防ぐような役割が多分あると思うんですけども、それについては、自分も複数指標を使ったことがないから、わかりません。

有識者：VPA 関数でできるのかどうか、ちょっとよくわからないのですが、その選択率自体っていうことは、F の年齢間の差をあまり巨大にならないようにするような。リッジペナルティのかけ方が、F の値そのものというよりは、目的としていることに近いのではないのかなと。これは他の魚種に関してもそうなんですけど、リッジ VPA のデフォルトとして、そもそも F 自体をペナルティとして入れる方法ではない方が良いと思うんですけど。

担当者：おっしゃるところは、自分もちょっとイメージが湧きました。前から思っていたところで、確かに F っていう値自体をペナルティ項に設定するということに対する危機感っていうか、まあ違和感とかそういう感じですかね。

有識者：そうですね。残差の方を。いや、目的とするのが、まあ平均値でもなんでもいいんですけど、あるいは一つ前の年齢との F の差でももちろんいいし。今回の場合だったら、ターミナル F の最高齢の F ですかね。その平均値からの残差が最小化されるようなペナルティにした方が、F 自体がゼロの方向に動くっていうのは、真の F があったときに、それに対して過小になるという恐れを感じます。

担当者：自分も全く同じようなイメージを、適用前には抱いていました。特に F の二乗値をここでペナルティ項として使っているものかというところだと思います。他方で Mohn's  $\rho$  を最小にするという目的があるからこそ、多分これが許されるのかなと自分は思っていて、それがなかったら、ひたすらに小さな F を求めるような形になってしまうので。ここはどうなのでしょう。ラムダの選び方にここで選択肢があるのは、そういったところを防ぐためなのかなと思っています。

有識者：もう一人の有識者の先生にもご意見聞きたいんですけど、ペナルティに F を入れるということは、これ、もともとの分布系としての F がゼロを仮定しているように思えるんですよ。その仮定自体がやっぱりちょっとおかしいのではないかなと思うので。仮定は、やはり残差がゼロになるとかっていう方が正しいのかなと思うのですが、いかが思いますか。

有識者：はい。ご指名がありましたので、お話しさせていただきます。このリッジ回帰とか、ペナルティを与えるという、もともとの統計的な話で言うと、スタイン推定量とって、もともとのスタイン推定量の話は平均値の推定をよくするためということで、シュリンケージをしようと。で、シュリンケージするときに、オリジナルのシュリンケージはゼロの方にシュリンケージするっていうのがポイントだったので、この今出ている  $F_a$  二乗の形のパターンと似ています。で、その後、ゼロにシュリンケージしなくて、例えば F の平均値にシュリンケージしようという話があって、その方が

性能いいという場合もあります。例えば、先ほどのお話に合わせてすると、F の平均値みたいな構造があって、それにシュリンクするようにしたら、ゼロにシュリンクしなくて済むので、ということだと思いますが、そういう話ですかね。

有識者：そう、その通りです。その F、このままの値だと、事前情報として F がゼロになっているという仮定を置いていることにならないのかなと。

有識者：そうです。なんで私も後で別のこと言おうかと思ったのですが、そこにもう一個パラメータを足せるんだっただと思うのですが、足せるかどうか、2次元の Mohn's  $\rho$  の最適化になるので、うまくいくかどうかは別として、ただ理論的にはできるかなと思うので。ぜひ計算してみてください。ちょっと統計的な助けが必要だったら、まあ、昔の経験ベイズの話とかも含めてお話しします。

有識者：どういう固定項を入れるのかちょっとわからないですけど、F のアベレージからの残差という形で入れるのは、少なくとも frasyr の VPA のところでオプションでありますけどね。それで対応して、F の例えば 5 年平均とかに近づけるのだったら、過去に経験した F の周辺にあるはずだっていう仮定は、わかりやすいかなと思うんですけど。その F がゼロのほうにシュリンクしていくのは、F はゼロには漁業している以上はならないはずなので、その仮定は漁業的にもおかしいのかなと感じます。

有識者：今、Fa を独立して推定できる前提だとすると、Fa とその Fa の平均値みたいなものを導入して、 $\lambda$  と Fa の平均値を推定しつつ、その周辺での Fa のばらつきも推定できるかなというふうに思いますので、拡張の一つとしてありかなと思います。

座長：すみません、もう一度確認させていただきたいです。基本的には資源評価への影響の方ですけども、本来であればもっと高いはずの F が、このリッジ VPA によって低めの F になっていると。で、それによって資源量がもしかしたら過大評価になっているのではないかと。そういったことでしょうか。一番の問題点としては。

有識者：そうですね。

座長：その辺は多分あるだろうという認識のもとで、ただ安定させるためには、こうするしかないというような解釈でしょうかね。どうぞ、はい。

有識者：いや、そこを F の例えば 5 年平均と F の残差というように  $\lambda$  以下のそのペナルティ項を変えれば、そういう心配がないと思うので。それは frasyr の VPA の関数でも、もう適用できるはずなので、そっちにした方が良くないでしょうかという意見です。

水産機構：Frasyr でリッジ VPA を担当されてる担当に聞いた方がいいですかね。聞いてますか。

水産機構：はい。有識者の先生がおっしゃる方法は Frasyr で一応対応できるので、やってみることはできると思います。この場合、全年齢の F を推定してるんじゃなくて、選択率、過去三年平均でしたっけ、それと等しいっていう過程を置きつつ、最後のターミナル F だけ、3 歳から 8 歳になっているんですけど、多分、実質一番高齢の F だけ

にリッジをかけていることになってると思うんですけど。どうなのでしょう。まあ、やってみることはできるので。結果はそんな変わらないかもしれないですけど、対応できると思います。

有識者：あの、そうすると Selectivity を固定項にしないでも推定できると思っていますけど、少なくとも CPUE の年数が F の数よりも多ければ。

水産機構：でも、CPUE の時系列が 1 つしかないですよ。

担当者：そうなんです。一本しか使ってないので、結局沖底の CPUE 一本でやってるので、ターミナル F を選択率で引き伸ばすっていう方法以外は多分ないと思っていますけど、それであってます？

有識者：いや、一本でもその CPUE は各年齢を含んでいるんですよ。

担当者：その通りです。はい。

有識者：だったら推定パラメーター数の方が CPUE の年数よりも少ないのであれば、推定できますよね。

座長：すみません。他の有識者の先生から補足があるそうです。

有識者：補足じゃなくて、私もちょっとその質問をしようと思ったんですけども、 $I_y$  っていうのは、複数の年齢をまたいだ CPUE ですよ。

担当者：その通りです。で、 $N_y$  じゃなくて  $B_y$  ですね。重量ベースです。 $B_y = SS B_y$  です。

有識者：その  $B_y$  ってトータルのバイオマスですか？

担当者：トータルバイオマスです。はい。

有識者：でも選択性。CPUE の対象は選択性かけなきゃいけないので、そこは  $qN_y$  じゃなくて、シグマの選択性かける資源量かける重量みたいな感じの和だと思うんですけども。そうすると、さっきの有識者の先生の話の選択性の話を盛り込んだ話になると思う。

担当者：なるほど、ここは  $B_y$  になってますね。

有識者：機構のプログラム担当者にちょっとお伺いしたい。デフォルトの。リッジ VPA はそこ  $N_y$  なのか、トータルバイオマスなのか、それとも選択性を考慮したものになっているのか。ペナルティのところは年齢によって異なる F になっているので、もちろん選択性を考えていくことになると思うんですけども、最適化のところ、平均二乗、最小二乗のところにを入れる  $N_y$  とか  $B_y$  は選択性を考慮してるんでしたっけ

水産機構：シグマは考慮してるんですけど。

有識者： $N_y$  をさらに選択性、 $S_a$  をかけて、それから重量  $W_a$  をかけるシグマになっているのか。単純にえっと、バイオマスなのか？

水産機構：すみません。ちょっと今即答できないです。

座長：すみません。さらに Frasyr の機構担当者から補足お願いします。

水産機構：多分、選択性を考慮できるオプションもあると思うんですけど、普通のオプションが使われていると思うので、単純なバイオマスの和になっていると思います。

担当者：オプションの方で選択性をかけて、 $B_y$  でシグマにするオプションも確かにあるの

は自分も確認しました。はい。ただ、ここではデフォルトでやっています。 $\Sigma$ By。 $\Sigma$  SaBya ではないです。

有識者：第二項のペナルティは年齢別の F ですよね。もちろん VPA も年別と年齢別に選択性を毎年変えると思うんですけども。チューニング的には、それを無視する形っていうのは、ちょっとなんか整合性がないような気がします。

有識者：最初の有識者の先生の質問をさらに延長した形の、質問になったんですけども、指標値の方で最適化の、この最小化するところを  $\Sigma$  SaBya にした方がいいだろう、ということですよ、おそらく。先ほど、実際にやっても変わらないという話もありましたが、インパクトを知っておくのもいいと思っています。

担当者：はい、承知しました。例えば、今すぐにはないですけど、値がどれくらい変化するかっていうのだけでも、VPA をもう 1 回、回すことはできると思います。

有識者：現実的に今からすべての計算をやり直した方がいいとかということではなくて、まあ、あまり大きな変更がないんだったら、このまま進めてしまってもいいのかなというふうに思うんですけども。

担当者：はい、大間違いがないように、こちらでも確認しようと思います。ありがとうございます。

座 長：ありがとうございます。今の指摘の計算はできると。一旦、そっちも試してみ、どのぐらいの影響あるかということ把握して、その後は、ちょっと見てからの対応になるのか。

担当者：わかりました。

座 長：一応、その辺の影響をある程度見ておくのは大事かと思いますので、まず今の指摘の計算をまずやってみる、と。で、影響を把握しているということで、代えさせていただきたいと思います。ただ、ご指摘がありましたけども、全体の計算については、まずこのまま進めて、今日の会議の方はすすめていただきたいと思います。

担当者：ひとまず、ざっくりの計算でただけでしたら、割とすぐできるので、ターミナル F を見てみて、どのくらい変わるかっていうのだけは、なるべく早くお知らせしようと思います。

#### マダラ日本海本州北部系群（分布域の変化等の議論）

有識者：今、ちょっと違う話になりますが、同じく CPUE 関係です。ノミナル CPUE も標準化 CPUE もまあ激減しているということで、それが資源評価には大きく効くわけですけども。例えば、近くに北海道日本海があつて、CPUE は激増していると思うんですけども、何かその辺との関係、具体的なことは別として、ありますか。

担当者：はい、ありがとうございます。北海道太平洋ですよ？日本海側ですか。

有識者：両方とも。

担当者：両方ともですか。過去の経緯から言うと、北海道、檜山より北については、むしろオホーツク海と同調するような変動を多分過去してきたと思います。マダラの場合

合、その地先への定着がすごく強く、実際に遺伝的に見てみても、それなりにクラインというか、グラデーションがつく形になっています。昨今、この系群で問題になっているのは、実は陸奥湾からの流入です。他方で、北海道からどれくらい来ているか、という情報は実はあまりないです。データとしても、そこまで移動が大きいわけではない。実際、北海道の担当の方、どうでしたっけ？日本海側の北海道の沿岸って、マダラは分けられていましたでしょうか。

水産機構：分けられているってどういう意味ですか。

担当者：遺伝的にグラデーションになっていましたよね。確か同じグループでしたよね。

水産機構：そうですね。アイソレーションバイディスタンスっていう、その距離による隔離が成り立つような集団構造をとっていると考えています。

担当者：ですので、多分完全にパリッと分けられないですけど、青森県の漁師等に直接聞いてみたほうがいいかなと思っていて。これも担当者頼みで申し訳ないですが、青森県の担当の方、北海道のほうからの流入って、青森で漁師さん方おっしゃる方いらっしゃるかな。特に深浦とかで。

参画機関：はい。漁師さんっていうか刺網の漁師さんとかはやっぱ、ちょっと誘導してしまったところあるかもしれないですけど、どっちかといえば、北から来るっていう話はしてもらっていますね。

担当者：というのは、陸奥湾からというわけじゃなくて、沖、北海道側から来るという感じですかね。そうすると。

参画機関：そうですね。刺網をやっている方は、そう言いますよね。まあ、北海道とは言いませんけども。まあ、青森の北となると北海道になるのかなと思います。

担当者：なるほど。一応、北の方からくる可能性があるというのは、その通りかだと思います。今の話を伺うと。

参画機関：はい。特に標識放流とかで、証拠を持っているわけではないので、まだまだチェックしていく必要があると思っています。

有識者：単純な分布のシフトとかで、カバレッジが悪くて CPUE が下がっているとか、そういう理解はないということですね。

担当者：カバレッジが下がっているのは間違いないと思っています。日本海の北部がそもそも沖底の隻数が少ないという現状がある中で、今、主体となる秋田県、秋田県の漁船が何隻だったか、おそらく 20 隻、30 隻ではなくて、10 隻程度で、それに加えて、山形県が 1 隻、それから石川県が都合 11 隻とかでしたよね。確か許可船名簿上は 11 隻だった気がするので、石川県さんは。あと青森が 3 隻ですよ。となると、地理的にちょっと偏りがあるのも事実ですし、完全にカバレッジが取れているってわけではないと思います。実際、狙ってないこともあるので。そうなったなかで、DRM がどこまで効いてくれているのかっていうのは不確かです。

有識者：その肝心要の再生産関係の推定のところで、最近、例えば 3 年分ぐらいのデータ

を除いても、多分、あのエルボーのところは変わらないと思いますし。まあ、高さも過去 20 年以上のデータがあるので、安定してフラットのところがあるので、まあ、あまり大きく変わらないかと思いますが、もし、説明がつくようだったら、CPUE の解釈も含めて、書いていただけるいいかなと思います。

担当者：ありがとうございます。ここの近年の減少のところが、そのカバレッジの減少が効いてないというのを、今ここで即答はできないので、やはりもうちょっと丁寧に説明は必要かなと思うので、何らかの形で、CPUE ドキュメントもそうですし、何らかの補足資料の形で皆さんに見えるような資料を作成して、やはりこれが代表値であるよ、ということを言いたいかなと思います。

有識者：資料まで用意していただくかどうか別として、ちょっと記述があった方がいいかなと思いました。はい、お願いします。

座 長：はい、ありがとうございます。標準化 CPUE ドキュメントなんですけども、最近作成されていないので。手法的には変わってないと思いますが、値は変わっていますので、その辺必ず作成いただくと、他のブロックの人からも閲覧できないと、指摘がきています。その他、手法の変化っていうのが大事で、ここを決めないと次に移れないので、この辺まだ確認したいと思います。漁期年に変更した集計方法の変化によって、一年前倒しになっているという話をしたと思うんですけど、変更後と従来で、なんで 2020 年の 3 歳魚が両方ともに大きくて、どこが前倒ししているのか？と感じると思います。これ、実は同じ 3 歳魚でも、上の変更後の図では満 4 歳で、下の変更前の図では満 3 歳で、実は年級群も 1 年ずれて、それで相殺されているんですよね。本当は、これ変更後でやると、2+歳を 3 歳魚としてやらないと合わないんですよね。その辺の違いも理解していただければと思います。ここが結構大事だと思います。はい、ありがとうございます。上と下で同じ 2020 年の資源に多いようですが、実は年齢が違って、本当は従来で言うところの 4 歳が 3 歳にきているという、そういった違いも理解いただければと思います。その辺が再生産関係とかに影響してくるかもしれない。加入年齢も変えていますし、親のところもずれている。その辺もご理解いただければと思います。この辺、ちょっとややこしいですが、何かこの辺でわからないところとかコメントありますでしょうか。よろしいですかね。そしたらまずこの点までは、先ほどの、有識者の指摘のリッジ VPA の式を変えて試してみて、その影響のところと、あと標準化ドキュメントですね。その辺、早めに皆さんに回覧するとともに、年度末の公表の時までに用意するというので、よろしくお願いします。

#### マダラ日本海本州北部系群（リッジ VPA に関する議論の続き）

水産機構：すいません。ちょっとリッジ VPA の方に戻って、私も今、原著論文の方で確認しました。やっぱりこちらのリッジペナルティの置き方っていうのは、この原著論文では F の絶対値で置いているのですけれど、センタリングする方法というのも ICES

とか、ヨーロッパの方で使われているような方法であって、まあどちらでも良いみたいなのところは、ディスカッションの方に書いてあります。で、一応論文の中でも絶対値ではなくて、センタリングでリッジペナルティをかけた場合ということで感度分析も行われていて、ただ感度分析した結果、特にそのセンタリングすることによって、大きく結論は変わらないというところでした。多分、どれを使うかっていうのは何を抑えたいかという目的によるのかなと思います。Fの絶対値を使う場合は、やっぱり今回の場合みたいに、かなりFが発散して困ってしまうという場合は、素直にFの絶対値でもいいです。まあ、多分センタリングでもそんなに変わらないと思います。あとは他の魚種では、Fが小さすぎるのを少し中心の方に抑えたいっていうような目的があったりする場合には、センタリングを使うという形で、目的に応じて、適正なペナルティを入れていく形がいいのかなと思いました。補足の情報です。

座 長：はい、ありがとうございます。いかがですか。

有識者：まあ、そのこと自体は理解しているのですが、過大なFを押さえるにしても、Fの絶対値で入れるというのは、さっきも言いました通り、事前情報としてFはゼロであるという仮定が入ることになって、それは仮定としておかしいのかなと、僕は思うので。それだったら過去のFに比べて、まあ大きくならないっていうのはセンタリングの方が良いのではないかなというふうに思います。

座 長：はい、ありがとうございます。この辺は後ほどのまた検討を続けていただければと思いますので、とりあえず今回、担当者としてはFを抑えたいという目的でやるということで、理解させていただければと思います。一応確認のために、よろしく計算をお願いします。

担当者：先ほどの、有識者の先生方に頂いたコメントを受けまして、Fをセンタリングして、やってみるというのに加えて、インデックスを $\Sigma By$ から、 $\Sigma SaBya$ にして、大きな変更がないということも確認するというにしたいと思います。

座 長：はい、ありがとうございます。そうしましたら、次の話に移りたいと思います。

#### マダラ日本海本州北部系群（石川県の漁獲減少の議論）

有識者：すみません、ちょっと聞き逃したかもしれないですけど、この県別の漁獲量ですけど、県別の漁獲量が数年前から石川県がほぼゼロになっているんですね。これはマダラ狙いがあったとしても獲れてないんですか。それとも、もう獲るのをやめているんですか。

担当者：これは多分、石川県の担当の方にお答ただけるのがいいかなと思います。

参画機関：はい、状況をお話ししますと、まず、このマダラ自体を漁獲する漁業者については、主力としては輪島地区、珠洲地区の刺網、それから延縄というところがメインです。この方々については、地震の影響ですね。ほとんどまず操業ができてないです。ということで、漁業者が減ったというのはまず間違いないです。で、その上で現存している漁業者の漁獲を見てみると、やはりそちらも獲れていません。ということ

で、今おっしゃった両方の影響があるということになると思います。

有識者：そうすると、輪島の地域の部分に関して漁獲量はちょっと過少になっているという理解でよいですかね。

参画機関：そうですね。実際、まあ、前と同じだけの隻数でいけばもう少し獲れるというのは、あの感覚としてはありますね。

有識者：そうすると、感覚的な部分になりますけど、資源の減少っていう結果に今なっていますが、ここまでは減ってなさそうなのですかね。それとも、やはりこれくらい減っているという感覚になるのですかね。

参画機関：ちょっと他県の感覚的なところもわからないので何とも言えないのですが、石川県の認識としては、資源自体はやはり減少がものすごい規模でおきている。現存する漁業者の獲り具合だけ見えても、地震と関係ないとは言いませんけれども、シンプルに一隻あたりの漁獲量で見ても、かなり獲れていない。地区によっては定置網でも入っていないという状況なので、資源自体は確かに悪いという実感があります。

有識者：いや、先ほどの話にも通じるんですけど、地域別にもし資源状況が違うのであれば、割と南部側での方で大きな減少が生まれているのかなという気もしているので、そういう現象が見られるのであれば、資源の減少の説明にもなるのかなと思いました。以上です。ありがとうございました。

座 長：ありがとうございます。南部の方の減少と言いつつも、2025 年期は結構南部の方から増えているかもしれないというのがありますので、なかなか難しい問題かなと思います。資源評価の方はこんな形で説明したということで、次に管理基準値ですね。管理基準値と将来予測と、その後の研究機関会議の提案の方をお願いします。

担当者：はい、ありがとうございます。先ほどの有識者の先生の質問に対する補足なのですが、沖底の CPUE を使っているんですけども、石川の沖底は加賀と金沢、それから西海ですね、13 隻、基本的に地震の影響がそこまで大きくなかったところに沖底があるので、そこは多分そんなに致命的じゃないのかなと思っています。補足でした。

#### マダラ日本海本州北部系群（研究機関会議、再生産関係と管理基準値についての議論）

#### マダラ日本海本州北部系群（再生産関係と管理基準値についての議論）

座 長：それではですね、まずこの再生産関係と、それから求められる管理基準値案と、それを元にした将来予測から、多分ベータは 0.6 ぐらいなるという点について、何かコメント質問等ありましたらと思います。まず再生産関係からですかね。基本的に、これまでの再生産関係を踏襲してデータを更新したと。ただ、最近低い値も多いので、この平均値が下がっております。その辺については、特に問題なかったでしょうか。この再生産関係も、これまで通りホッケースティック型にさせていただきたいと思います。自己相関なしで、この辺は担当者からの説明にあった理由で自己相関なしということにしております。で、目標管理基準値ですね。こちらは昨年までの目標

管理基準値 5200t から 9000t。これは漁期後の資源量から漁期前の親魚量に変えた、その差になります。限界管理基準値も大きくなります。で、禁漁水準 400t から 538t と、まあ従来の 0.1 千 t 単位では、際どくなった時に本当に超えているかどうかかわらなくなりますので、トン単位にさせていただきました。MSY もトン単位でいくらになるのですたっけ。まあ、その辺も出させていただくことにしたいと思います。この辺につきまして何かコメントとありますでしょうか。まあ、基準は一緒ですね。SBmsy と SB0.6msy、SB0.1msy ということで、出しております。

この辺についても特に異論はないということで。で、次ですかね。神戸プロットです。この神戸プロットも、今まで全部 Fmsy よりも低かったのが、若干上に、やはり悪い加入が入ったからということで、その分上に上がっております。やはり、加入が悪くなるとですね、左の方、加入が良ければまた右にずれるという関係だと思えます。この辺は昨年までと大きな変化はないと思いますけれども、この辺もご確認いただいてよろしかったでしょうか。特に違和感、ここは大丈夫かいというところはよろしいですかね。

では、次行きます。次、推奨される  $\beta$  ということで、これまでですと 0.95 で 30 年後、いや 10 年後ですね、50%を超えていたのが、やっぱり加入が悪いというのと、出発点が低いと、これ低加入シナリオ入れているんですよね。

担当者：はい、そうです。

座 長：入れると、 $\beta=0.6$  でないと、50%超えないということで、 $\beta=0.6$  を推奨、提案する、これが望ましいになると思います。そういったことに関しても特に異論はなかったでしょうか。はい。そうしたら、担当者がスライドを用意してないということですが、研究機関会議資料の提案ということで、今の管理基準値、漁獲管理規則、調整係数  $\beta=0.6$ 、を提案ということでまとめさせていただいて、皆さんにも事前に資料を上げさせていただいていますけれども、よろしかったでしょうか。はい、どうもありがとうございます。

#### マダラ日本海本州北部系群（将来予測に関する議論）

座 長：ありがとうございます。基本的にここを出している 495 t。かなり衝撃的な値になるかもしれませんが、実際、今後ステークホルダー会議で議論しながらですね、本当にこれが受け入れられるかは別の問題ですので、そういう検討を経てから、実際の ABC は決まるわけですが、今回、少なくとも研究者の提案ということで、このようにまとめています。この辺につきましてコメント等ありますでしょうか。

担当者：まあ、去年の漁獲量が 1000t。それが今年来年半減するだろうと。その後も減りそうですかね。2026 年漁期が 607t となっていてですね。これもかなり衝撃的なんですけれども、これが実際にどう変わるかを見ながら、考えたいかなと思います。

座 長：はい、ありがとうございます。補足なんですけれども、2027 年は 495t となりますけれども、これは、漁期には満 4 歳以上のやつですよ。

担当者：はい、その通りです。

座 長：皆さんにちょっとご確認いただきたいのは、今増えてる 2025 年級群。これがもし満 3 歳で入ると、2027 年漁期の漁獲に入ってしまう。しかし、VPA の計算上は入れていません。

担当者：はい、その通りです。

座 長：特に石川県がちょっと心配なんですけれども、もし、これが若齢で獲られると、あっという間に TAC をオーバーしてしまいますので、その辺も認識していただき、漁業者に説明しながらやっていくということもありますので、ご確認いただければと思います。何かコメント等ありますでしょうかはい。あ、はい。青森県ですかね。先ほどの標識放流の結果をご共有いただけるということでしたので。

まあ、こういうふうに Step3 に移行して、その 3 年後にもう 1 回、本格導入までにもう 1 回見直しが入りますので、今回管理基準値を見直したら、3 年後もまた見直すことになっています。その時、担当者が言ったように再生産関係、本当にそのまま再生産関係から管理基準値求めていいのか、それとも 1B に移るかとか、そういったものについてもまた議論させていただければと思います。それでは、準備できましたらお願いします。

#### マダラ日本海本州北部系群（分布域の変化等の議論の続き）

参画機関：ありがとうございます。はい。どうやら、この。今も私が調査している岩崎で標識放流したところですね。採捕されている個体に関しては、北の方での採捕例があるということです。北海道日本海とのつながりのことまでは、松前で一匹あるだけなんですけれども、一応北の方に回遊して行くというデータは、この平成初期の段階では得られていました。ということで、先ほどの議論の補足となります。

座 長：はい。ありがとうございます。

担当者：岩崎で放流されたものが、一応松前まで、そこで一尾、再放流結果あるということでありました。これは、あれですかね。岩崎から流れて行ったんですかね。どちらかというと。

参画機関：そうですね。岩崎でほうで標識したと書かれていましたね。

担当者：ですので、あちらからこうこっちに流れてきているかどうかはわからない状況ですかね。

参画機関：あ、それはわかりません。

座 長：北海道の方からこっちに来ているというのは、なかなか難しい、データとしてもないということではよろしかったですかね。

参画機関：すみませんが、それは遺伝的組成とかで見ていくのが良いと思います。あと遺伝でも分かれなれないという話が先ほどもありましたけど、確か、分けるのが難しいって話もあったと思いますけれども、また調べていただければと思います。

担当者：はい、ありがとうございます。実際に青森県からは、大量の肉片をいただい

りまして、今まだ手がつけられてない部分ではあるんですけども、例えば、今やっている GRAS-Di なんかで、もうちょっと細かいものを見ようっていう話もしていたりするので、将来的には見ていければなと思っているところです。はい、ありがとうございます。

参画機関：ありがとうございました。

有識者：さっきの、最初の説明ですと、地域性や定住性が強い生物、比較的そういう種で、まあ環境変動があっても逃げ場がない状況なのかなと思ったんですけども、今のお話聞くと、しっかりこれからも見ていくとともに、モニタリングしていくのも大事かと思いました。で、少しでも良い加入の兆候があれば、やっぱりそれをしっかりモニターして、各県さんと水研さんとの協力で、特に繊細な資源解析と管理が要求されるかもしれない。で、今回、担当者の方からも大変丁寧にご説明くださって、それからまあ、座長からの補足説明も理解を助ける意味でとても助かったんですけども、一層、力を入れてですね、3年後の見直しがあるかもしれませんけども、しっかり取り組んでいただければと思いました。今回、大変勉強になりましたし、お疲れ様でした。ありがとうございました。

座長：はい、ありがとうございます。そうしましたら将来予測も含めて承認作業に移りたいと思っています。その前に、大変申し訳ないですが、皆さんには当日資料配布させていただいておりますが、こちらの不手際で、PDFの資料が非常に荒れています。ほとんど読めないページがあります。そのため、今回の承認は数値の方だけは、確実に今紹介した数値につきまして、まず承認をさせていただきまして、内容につきましては、すぐこちらで差しかえますので、1週間以内に、特にコメントなければ、それをもって報告書の方も承認という形でさせていただきたいと思います。その辺はご理解いただければと思います。

では、今回の数値及び管理基準値、あと調整係数 $\beta$ 、その辺につきまして特にコメント、さらに修正意見等がありますでしょうか。Webの方もよろしかったでしょうか。そうしましたら、今の説明した資料の数値について、今回、承認させていただくということにさせていただきます。なお、資料につきましては、大変申し訳ないですけども、すぐ当日会議資料のところに差し替えておきますので、それをもとに、今週1週間ぐらいでコメントいただければ、それで承認とさせていただきたいと思います。どうもありがとうございます。

この資料をもとに、今後、ステークホルダー会議等で、皆さんにご協力いただくことがあるかと思いますが、その点も、またよろしくお願いします。では、どうもありがとうございました。

## 有識者講評

有識者 A：

資源評価については得られたデータを、最善な解析法を検討しながら資源評価をされていると思いました。系群と地域によって資源動向が異なっていましたが、このような点も資源評価会議などを通して議論していくことで、再生産関係や環境と資源変動の関係が見えていくのではないかと感じました。予算やマンパワーが限られており、目の前の仕事に手一杯のところがあると思いますが、この辺についても頭の隅において仕事を進めていって欲しいと思います。資源評価会議、お疲れさまでした。

有識者 B：

評価担当の皆さん、それから JV 機関の皆さん、そして評価担当の実働をご指導された皆さん、お疲れさまでした。各種の資源評価結果を拝聴しまして、私自身も大変勉強になりました。ありがとうございました。

ズワイ A：状態空間モデルで生活史と漁業を的確に表現し、ベイズ推定で誤差構造と不確実性を丁寧に扱われており、非常に質の高い評価でした。漁獲量の不確実性の影響も適切に整理されています。再生産関係については、ベイズ法の強みを活かして親魚量・加入量双方の不確実性を組み込む拡張も可能で、今後の発展が楽しみです。

ズワイ B：最終効率の仮定や高密度点の扱いについて、丁寧にわかりやすい説明でした。高密度が広域的か局所的とお尋ねしましたが、今後の発展の選択肢が複数あり、研究としても大きな可能性を感じます。局所的ではないとのこと、難しいテーマですが、着実に進められていて心強いです。

マダラ：地域性の強い資源で、環境と生物学的パラメータの関係を丁寧に整理されていました。加入のモニタリングや各県・水研との協働が重要な資源ですが、その点をしっかり踏まえた評価で心強く感じました。議論になりました RidgeVPA の部分につきましては、統一感のため、それと Shrinkage の懸念を払しょくするために、追加の sensitivity 解析が必要かもしれませんが、大きな変更がないとよいなと思っています。また MSY 算出のカギとなる再生産についても、近年の数年の値を除いても再生産関数もそして MSY 関連基準値もあまり変わらないとは思いますが、その再生産が続くかどうかの方が大きな懸念材料だと思いますので、注ししていただければと思います。ALK を毎年分別々に推定されるなど、基礎部分への丁寧な取り組みも印象的でした。

有識者 C：

特に TAC 対象種になりつつある魚種は世間の注目も大きいと思います。そのような中、隙のない評価にしなければいけないという制限のもと、やっていただき、さらに新しいことにもすごいチャレンジablにやって頂けていることがわかります。そのあたり、本当に皆様方のご協力が感じられる評価になっていると思います。今後、資源評価の 5 年目の見直しとかにかかってくる魚種もたくさん出てくると思いま

すので、それを目指して問題視されているところの解消がされていっていただければ  
と思っております。以上です。